



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 1 3 日
Date of Application:

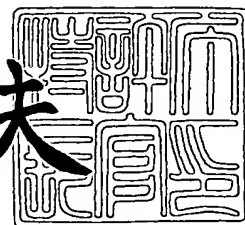
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 3 4 5 4 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 3 4 5 4 8]

出 願 人 株式会社リコー
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 2 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫





【書類名】 特許願

【整理番号】 0207432

【提出日】 平成15年 2月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06T 1/00

【発明の名称】 画像圧縮装置、画像処理装置、画像伸張装置、画像圧縮方法、画像処理方法、画像伸張方法、プログラム、及び記録媒体

【請求項の数】 25

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 児玉 卓

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 鈴木 啓一

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 牧 隆史

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 草津 郁子

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【氏名又は名称】 株式会社リコー

 【代表者】 桜井 正光

【代理人】

 【識別番号】 100079843

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高野 明近

【選任した代理人】

【識別番号】 100112313

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩野 進

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014465

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904834

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像圧縮装置、画像処理装置、画像伸張装置、画像圧縮方法、画像処理方法、画像伸張方法、プログラム、及び記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮装置において、画像のサムネイル情報を、1又は複数形態設定する手段と、該設定された形態のサムネイル情報を、符号データ形成時にヘッダ部分に付加する手段と、を有することを特徴とする画像圧縮装置。

【請求項 2】 前記サムネイル情報として、画像の解像度情報を用いることを特徴とする請求項 1 記載の画像圧縮装置。

【請求項 3】 前記解像度情報として、画像のデコンポジションレベル情報を用いることを特徴とする請求項 2 記載の画像圧縮装置。

【請求項 4】 前記サムネイル情報として、画像の位置情報を用いることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 記載の画像圧縮装置。

【請求項 5】 前記位置情報として、タイル情報、プレシント情報、コードブロック情報、画素位置情報のうち、いずれか 1 又は複数を用いることを特徴とする請求項 4 記載の画像圧縮装置。

【請求項 6】 前記サムネイル情報として、画像のコンポーネント情報を用いることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 記載の画像圧縮装置。

【請求項 7】 前記サムネイル情報として、画像の画質情報を用いることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 記載の画像圧縮装置。

【請求項 8】 前記画質情報として、レイヤ情報及び／又はビットプレーン情報を用いることを特徴とする請求項 7 記載の画像圧縮装置。

【請求項 9】 前記サムネイル情報として、画像のサブバンド情報を用いることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 記載の画像圧縮装置。

【請求項 10】 画像のサムネイルを取り出す画像処理装置であって、請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 記載の画像圧縮装置で生成した圧縮符号データから、該圧縮符号データのサムネイル情報を元に、符号データの一部を切り出す手段を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 1 1】 画像のサムネイルを出力する画像伸張装置であって、請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 記載の画像圧縮装置で生成した圧縮符号データから、該圧縮符号データのサムネイル情報を元に、符号データからサムネイル部分のみを伸張し出力する手段を有することを特徴とする画像伸張装置。

【請求項 1 2】 画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮方法において、画像のサムネイル情報を、1 又は複数形態設定するステップと、該設定された形態のサムネイル情報を、符号データ形成時にヘッダ部分に付加するステップと、を有することを特徴とする画像圧縮方法。

【請求項 1 3】 前記サムネイル情報として、画像の解像度情報を用いることを特徴とする請求項 1 2 記載の画像圧縮方法。

【請求項 1 4】 前記解像度情報として、画像のデコンポジションレベル情報を用いることを特徴とする請求項 1 3 記載の画像圧縮方法。

【請求項 1 5】 前記サムネイル情報として、画像の位置情報を用いることを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 4 のいずれか 1 記載の画像圧縮方法。

【請求項 1 6】 前記位置情報として、タイル情報、プレシнкт情報、コードブロック情報、画素位置情報のうち、いずれか 1 又は複数を用いることを特徴とする請求項 1 5 記載の画像圧縮方法。

【請求項 1 7】 前記サムネイル情報として、画像のコンポーネント情報を用いることを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 6 のいずれか 1 記載の画像圧縮方法。

【請求項 1 8】 前記サムネイル情報として、画像の画質情報を用いることを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 7 のいずれか 1 記載の画像圧縮方法。

【請求項 1 9】 前記画質情報として、レイヤ情報及び／又はビットプレーン情報を用いることを特徴とする請求項 1 8 記載の画像圧縮方法。

【請求項 2 0】 前記サムネイル情報として、画像のサブバンド情報を用いることを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 9 のいずれか 1 記載の画像圧縮方法。

【請求項 2 1】 画像のサムネイルを取り出す画像処理方法であって、請求項 1 2 乃至 2 0 のいずれか 1 記載の画像圧縮方法で生成した圧縮符号データから、該圧縮符号データのサムネイル情報を元に、符号データの一部を切り出すステップを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2 2】 画像のサムネイルを出力する画像伸張方法であって、請求項 1 2 乃至 2 0 のいずれか 1 記載の画像圧縮方法で生成した圧縮符号データから、該圧縮符号データのサムネイル情報を元に、符号データからサムネイル部分のみを伸張し出力するステップを有することを特徴とする画像伸張方法。

【請求項 2 3】 請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 記載の画像圧縮装置として、或いは、請求項 1 0 記載の画像処理装置として、或いは請求項 1 1 記載の画像伸張装置として、コンピュータを機能させるためのプログラム。

【請求項 2 4】 請求項 1 2 乃至 2 0 のいずれか 1 記載の画像圧縮方法、或いは、請求項 2 1 記載の画像処理方法、或いは請求項 2 2 記載の画像伸張方法を、コンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 2 5】 請求項 2 3 又は 2 4 記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像圧縮装置、画像処理装置、画像伸張装置、画像圧縮方法、画像処理方法、画像伸張方法、プログラム、及び記録媒体に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、高精細画像の普及が著しい。これは、デジタルスチルカメラやスキャナ等の入力デバイス、インクジェットプリンタやディスプレイ等の出力デバイスにおける高精細化に拠るところが大きい。そして、こうした高精細静止画像を扱う画像圧縮伸張アルゴリズムとして、現在のところ、J P E G (J o i n t P h o t o g r a p h i c E x p e r t s G r o u p) が最も広く使われている。J P E G では、空間領域の冗長度を除去するために、二次元離散コサイン変換を用いている。

【0 0 0 3】

この方式の基本機能は「静止画像を圧縮し伸張する」ことだけである。圧縮ファイルの状態画像を操作したり、伸張する時に特定領域だけを見たりすること

はできない。また、階層を持たない「フラットな構造」として画像を扱っている。従って、画像に新たな処理を加えるためには、符号データは必ず完全に復号化される必要がある。

【 0 0 0 4 】

J P E G アルゴリズムにおいては、画像の高精細化や大規模化に伴い、すなわち原画像の画素数が増えるに従い、符号化された画像データを伸張し画像値を表示デバイス上に画像として表示させるのに必要な時間も、並行して増えていく。最近では、入力デバイスの高性能化によって原画像の高精細化や大面積化が進み、無視できないレベルになりつつある。また、衛星・航空写真や医療・科学分野の画像、そして文化財を記録した画像を扱う分野においては、既に解決すべき不具合として認識されている。なお、J P E G 圧縮画像を伸張する際には、それに要する時間が、縮小率とは無関係に一定の値をとるという特徴があるが、この理由は、上述したように、J P E G 方式で符号化されたデータは縮小率に関わり無く必ず完全に復号化されるからである。

【 0 0 0 5 】

通常、こうした大きい画像の全画素をディスプレイに表示することは、表示デバイスの表示可能画素数に制約があるので難しい。実際には、画面上に縮小して表示することにより対処している。しかし、従来の J P E G アルゴリズムでは、縮小画像を表示させる場合においても、原画像全てを伸張し全画素値を求め、そこから間引き処理を行ってディスプレイ上に表示していた。原画像の全画素値を求めるために要する伸張処理時間は、画像のピクセル数に比例して増大する。M P U の性能やメモリの容量にも依るが、例えば、画像が表示されるまでに、数分から数十分の時間を要している。

【 0 0 0 6 】

また、J P E G アルゴリズムにおいては、完全な復号処理を行わなくても使い手にとって十分な情報を得られる場合でも、従来の J P E G 方式では復号処理を全て行わなければならない、伸張時に伸張する画像領域や色成分或いは伸張動作順序を指定できない。例えば、カラー画像をグレースケールの画像で表示したい、或る特定領域の画像だけを見たい、サムネイルの大きさで見たい、画像コンテン

ツを高速に閲覧したい、Motion 静止画像の早送り表示を見たい、等々の要求に応えることは、従来の J P E G アルゴリズムでは困難である。従来の J P E G アルゴリズムでは、まず原画像を圧縮した符号データに対し、完全な伸張を行った画像データを生成する。その後、その画像データをグレイスケール表示用の画像データ、特定領域表示用の画像データ、サムネイル表示用の画像データなどに変換することにより、所望の表示画像を得る。

【 0 0 0 7 】

上述のごとき問題を解決するために、本出願人は、符号データの表示に費やされる伸張時間の短縮が可能な、すなわち、静止画像として或いは静止画像の連続としての動画像として符号化された高精細画像データを、高速に縮小表示することが可能な、静止画像の符号列を作成する符号列作成装置、該装置を用いた画像伸張システム、画像伸張装置、及び画像提供システム、符号列作成方法、画像伸張方法、コンピュータ読み取り可能なプログラム、及びそのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提案している。これらの発明における符号列作成機能は、伸張する画像領域や色成分或いは伸張動作順序の指定により画像伸張を効率的にする、すなわち伸張動作を限定することを可能とするものでもある。

【 0 0 0 8 】

一方、画像表示装置においては、画像のサムネイルを表示することがよくある。従来技術によるサムネイルの表示においては、画像全体を伸張し、必要解像度に落とし、表示する方法や、サムネイル画像を別に保持しておく方法などがある。いずれの場合も、J P E G の規格に基づいて、その基本機能や場合によっては拡張機能を用いた画像の圧縮・伸張が行われる。拡張機能としては、例えば本出願人が提案した上述の発明のごとき技術が適用される。

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、サムネイル表示に限らず、サムネイルの印刷、伝送等、サムネイルの出力を、画像全体を伸張し必要解像度に落としてから行う方法を採用すると、サムネイル画像が出力されるまでにかなりの時間を要する。

【0010】

また、サムネイル画像を別に保存しておき、出力する際にその保存した画像を読み出して行う方法では、E x i f (E x c h a n g e a b l e i m a g e f i l e f o r m a t) などで標準化されているように、保存するサムネイル画像（小画像）のデータそのものを主画像の圧縮データのヘッダ部分に格納しておくことが一般的であり、出力速度は速くなるが、圧縮データの容量が大きくなってしまう。

【0011】

本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたものであり、圧縮された画像データのデータ容量を大きくすることなく、画像データのサムネイルを高速に出力する可能な圧縮画像データを生成する、画像圧縮装置、画像圧縮方法、コンピュータ読み取り可能なプログラム、並びに、そのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することをその目的とする。

【0012】

また、本発明は、入力する圧縮画像データのデータ容量を大きくすることなく、画像データのサムネイルを高速に出力することが可能な、画像処理装置及び画像伸張装置、画像処理方法及び画像伸張方法、コンピュータ読み取り可能なプログラム、並びに、そのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することを他の目的とする。

【0013】**【課題を解決するための手段】**

本発明においては、J P E G の次世代の画像符号化方式として提案されている J P E G 2 0 0 0 方式 (I S O / I E C F C D 1 5 4 4 4 - 1) が、画像を高精細な状態で保存しておき、その画像符号データから特定の解像度の画像や特定の画質を持つ画像を取り出すことなどが可能であることを利用して、サムネイル画像の出力（表示，印刷，伝送）を高速にしている。

【0014】

本発明は、J P E G 2 0 0 0 符号のように、解像度，位置，画質，色コンポーネントなどで、画像を容易に切り出すことが可能である符号データにおいて、低

解像度データ以外のデータをサムネイルとして用いる場合に有益である。本発明に係る圧縮画像データには、画像の概要を高速に確認可能とするために、画像に関する好適なサムネイル情報を保持しておく。

【0015】

本発明は、以下の各技術手段により構成される。

第1の技術手段は、画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮装置において、画像のサムネイル情報を、1又は複数形態設定する手段と、該設定された形態のサムネイル情報を、符号データ形成時にヘッダ部分に付加する手段と、を有することを特徴とし、画質のサムネイル情報が容易に取り出せるようにしている。また、画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮方法として、画像のサムネイル情報を、1又は複数形態設定するステップと、該設定された形態のサムネイル情報を、符号データ形成時にヘッダ部分に付加するステップと、を有するようにしてもよい。また、この技術手段は、コンピュータ読み取り可能なプログラムとしての形態や、そのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体としての形態も実現できる。

【0016】

第2の技術手段は、第1の技術手段において、前記サムネイル情報として、画像の解像度情報を用いることを特徴としたものである。

【0017】

第3の技術手段は、第2の技術手段において、前記解像度情報として、画像のデコンポジションレベル情報を用いることを特徴としたものである。

【0018】

第4の技術手段は、第1乃至第3のいずれか1の技術手段において、前記サムネイル情報として、画像の位置情報を用いることを特徴としたものである。

【0019】

第5の技術手段は、第4の技術手段において、前記位置情報として、タイル情報、プレシント情報、コードブロック情報、画素位置情報のうち、いずれか1又は複数を用いることを特徴としたものである。

【0020】

第 6 の技術手段は、第 1 乃至第 5 のいずれか 1 の技術手段において、前記サムネイル情報として、画像のコンポーネント情報を用いることを特徴としたものである。

【 0 0 2 1 】

第 7 の技術手段は、第 1 乃至第 6 のいずれか 1 の技術手段において、前記サムネイル情報として、画像の画質情報を用いることを特徴としたものである。

【 0 0 2 2 】

第 8 の技術手段は、第 7 の技術手段において、前記画質情報として、レイヤ情報及び／又はビットプレーン情報を用いることを特徴としたものである。

【 0 0 2 3 】

第 9 の技術手段は、第 1 乃至第 8 のいずれか 1 の技術手段において、前記サムネイル情報として、画像のサブバンド情報を用いることを特徴としたものである。

【 0 0 2 4 】

第 1 0 の技術手段は、画像のサムネイルを取り出す画像処理装置であって、第 1 乃至第 9 のいずれか 1 の技術手段で生成した圧縮符号データから、該圧縮符号データのサムネイル情報を元に、符号データの一部を切り出す手段を有することを特徴としたものである。また、画像のサムネイルを取り出す画像処理方法として、第 1 乃至第 9 のいずれか 1 の技術手段で生成した圧縮符号データから、該圧縮符号データのサムネイル情報を元に、符号データの一部を切り出すステップを有するようにしてもよい。また、この技術手段は、コンピュータ読み取り可能なプログラムとしての形態や、そのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体としての形態も実現できる。

【 0 0 2 5 】

第 1 1 の技術手段は、画像のサムネイルを出力する画像伸張装置であって、第 1 乃至第 9 のいずれか 1 の技術手段で生成した圧縮符号データから、該圧縮符号データのサムネイル情報を元に、符号データからサムネイル部分のみを伸張し出力する手段を有することを特徴としたものである。また、画像のサムネイルを出力する画像伸張方法として、第 1 乃至第 9 のいずれか 1 の技術手段で生成した圧

縮符号データから、該圧縮符号データのサムネイル情報を元に、符号データからサムネイル部分のみを伸張し出力するステップを有するようにしてもよい。また、この技術手段は、コンピュータ読み取り可能なプログラムとしての形態や、そのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体としての形態も実現できる。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の各実施形態において処理される符号化データ（以下、圧縮符号データとも呼ぶ）が、J P E G 2 0 0 0（I S O / I E C F C D 1 5 4 4 4 - 1）の静止画像の符号化データと、M o t i o n - J P E G 2 0 0 0（I S O / I E C F C D 1 5 4 4 4 - 3）の動画の符号化データであるとして説明を行う。M o t i o n - J P E G 2 0 0 0は、連続した複数の静止画像のそれぞれをフレームとして動画を扱い、各フレームの符号化データはJ P E G 2 0 0 0に準拠しており、ファイルフォーマットがJ P E G 2 0 0 0と一部異なるのみである。

【0027】

J P E G 2 0 0 0は、2001年に国際標準になったJ P E G後継の画像圧縮伸張方式であり、そのアルゴリズムについては、例えば書籍「次世代画像符号化方式 J P E G 2 0 0 0」（野水泰之著、株式会社トリケップス）などに詳しいが、以下の実施の形態の説明に必要な範囲でJ P E G 2 0 0 0のアルゴリズムについて説明する。

【0028】

図1は、J P E G 2 0 0 0の基本となる階層符号化・復号化アルゴリズムを説明するためのブロック図で、本発明の一実施形態に係る画像処理装置を説明するためのブロック図でもある。

J P E G 2 0 0 0の基本となる階層符号化・復号化アルゴリズムは、2次元ウェーブレット変換・逆変換部2、量子化・逆量子化部3、エントロピー符号化・復号化部4、タグ処理部5で構成されている。このうち本発明の特徴部分は、タグ処理部5（本明細書中では主にサムネイル情報設定手段及びサムネイル情報付

加手段を含むものとして説明)である。色空間変換・逆変換部(色変換・逆変換部) 1 からの入力又は色空間変換・逆変換部 1 への出力として、さらにはタグ処理部 5 からの入力又はタグ処理部 5 への出力として、2 次元ウェーブレット変換・逆変換部 2, 量子化・逆量子化部 3, エントロピー符号化・復号化部 4 のそれぞれが備えられている。各部は正逆方向で別構成としても良いことは言及するまでもないが、各部における処理はコンポーネント毎に実行するような構成としてもよい。

【 0 0 2 9 】

図 2 は、J P E G 2 0 0 0 のアルゴリズムを説明するための簡略化されたフロー図である。

図 1 に示す J P E G 2 0 0 0 での圧縮・伸張の処理の概要としては、圧縮時には、ステップ S 1, S 2 において色空間変換がなされた各コンポーネントをウェーブレット変換してウェーブレット係数を求め(ステップ S 3)、プログレッシブサブビットプレーン符号化(ステップ S 4)、エントロピー符号化(ステップ S 5)が施される。一方、伸張時には、ステップ S 5, S 6 においてエントロピー復号、逆量子化を経て得られたコンポーネント毎のウェーブレット係数に対して、逆ウェーブレット変換が施され(ステップ S 3)、その後逆色変換がなされて(ステップ S 2)、原画像の R G B 画素値に戻る(ステップ S 1)といった流れになる。

【 0 0 3 0 】

以下、J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムの特徴について、詳細に説明する。

J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムが、J P E G アルゴリズムと比較して最も大きく異なる点の一つは、変換方法である。J P E G では離散コサイン変換(D C T : D i s c r e t e C o s i n e T r a n s f o r m)を、J P E G 2 0 0 0 の階層符号化圧縮伸張アルゴリズムでは離散ウェーブレット変換(D W T : D i s c r e t e W a v e l e t T r a n s f o r m)を、各々用いている。D W T は D C T に比べて、高圧縮領域における画質が良いという長所が、J P E G の後継アルゴリズムである J P E G 2 0 0 0 で採用された大きな理由の一つとなっている。また、他の大きな相違点は、後者では、最終段に符号形成をおこな

うために、タグ処理部 5 と呼ばれる機能ブロックが追加されていることである。この部分で、圧縮動作時には圧縮データがコードストリームとして生成され、伸張動作時には伸張に必要なコードストリームの解釈が行われる。そして、コードストリームによって、J P E G 2 0 0 0 は様々な便利な機能を実現できるようになった。J P E G 2 0 0 0 のアルゴリズムは高圧縮率（低ビットレート）での画質が良好であるほか、多くの特徴を有する。

【 0 0 3 1 】

その 1 つが、符号化データの符号の削除（トランケーション）によるポスト量子化によって、再圧縮を行うことなく全体の符号量を調整できることである。この符号削除は、タイルやプレシントなどの領域、コンポーネント、デコンポジションレベル（もしくは解像度レベル）、ビットプレーン、サブビットプレーン、パケット、マルチレイヤ構成の場合にはレイヤなど、多様な単位で行うことができる。

【 0 0 3 2 】

例えば、図 3 はデコンポジションレベル数が 3 の場合の、各デコンポジションレベルにおけるサブバンドを示す図であるが、図 3 に示したブロックベースでの DWT におけるオクターブ分割の階層に対応した任意の階層で、静止画像の圧縮伸張処理を停止させることができる。なお、デコンポジションレベルと解像度レベルとの関係であるが、各サブバンドに対し、3 L L の解像度レベルが 0、3 H L、3 L H、3 H H の解像度レベルが 1、2 H L、2 L H、2 H H の解像度レベルが 2、1 H L、1 L H、1 H H の解像度レベルが 3 となっている。また、ここでの「デコンポジション」に関し、J P E G 2 0 0 0 P a r t I F D I S (F inal Draft international Standard) には、以下のように定義されている。

【 0 0 3 3 】

decomposition level:

A collection of wavelet subbands where each coefficient has the same spatial impact or span with respect to the source component samples. These include the HL, LH, and HH subbands of the same two dimensional subband decomposition. For the last decomposition level the LL subband is also

included.

【 0 0 3 4 】

もう 1 つは、符号化データのレイヤの再構成を符号状態のままで行うことができることである。もう 1 つは、あるプログレッション順序の符号化コードを、符号状態のまま別プログレッション順序の符号化データに再構成することが可能であることである。もう 1 つは、マルチレイヤの符号化データを、符号状態のまま、レイヤ単位で 2 以上の符号化コードに分割可能であることである。

【 0 0 3 5 】

以下、J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムについて、順を追って詳細に説明する。

原画像の入出力部分には、図 1 のように色空間変換部 1 が接続されることが多い。例えば、原色系の R (赤) / G (緑) / B (青) の各コンポーネントからなる R G B 表色系や、補色系の Y (黄) / M (マゼンタ) / C (シアン) の各コンポーネントからなる Y M C 表色系から、Y U V 或いは Y C b C r 表色系への変換又は逆の変換を行う部分がこれに相当する。

【 0 0 3 6 】

図 4 は、タイル分割されたカラー画像の各コンポーネントの例を示す図である。

カラー画像は、一般に図 4 に示すように、原画像の各コンポーネント 7 R, 7 G, 7 B (ここでは R G B 原色系) が、矩形をした領域 (タイル) 7 R t, 7 G t, 7 B t によって分割される。そして、個々のタイル、例えば、R 0 0, R 0 1, . . . , R 1 5 / G 0 0, G 0 1, . . . , G 1 5 / B 0 0, B 0 1, . . . , B 1 5 が、圧縮伸張プロセスを実行する際の基本単位となる。このように、圧縮処理の対象となる画像データ (動画を扱う場合には各フレームの画像データ) は、コンポーネント毎にタイルと呼ばれる重複しない矩形領域に分割され、コンポーネント毎にタイルを単位として処理される。すなわち、圧縮伸張動作は、コンポーネント毎、そしてタイル毎に、独立に行なわれる。ただし、タイルサイズを画像サイズと同一にすること、つまりタイル分割を行わないことも可能である。

【 0 0 3 7 】

このように、符号化時には、各コンポーネントの各タイルのデータが、圧縮率の向上を目的として図 1 の色空間変換部 1 に入力され、RGB データや CMY データから YCrCb データへの色空間変換を施されたのち、色空間変換後の各コンポーネントの各タイル画像に対し 2 次元ウェーブレット変換部 2 で 2 次元ウェーブレット変換（順変換）が適用されて周波数帯に空間分割される。なお、この色空間変換が省かれる場合もある。

【0038】

図 3 を参照して、デコンポジションレベル数が 3 の場合の、2 次元ウェーブレット変換部 2 での処理を説明する。2 次元ウェーブレット変換部 2 では、まず、原画像のタイル分割によって得られたタイル原画像（0LL）（デコンポジションレベル 0（6₀））に対して 2 次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジションレベル 1（6₁）に示すサブバンド 1LL，1HL，1LH，1HH を分離する。すなわち、タイル原画像（6₀）がデコンポジションレベル 1（6₁）に示すサブバンドに分割される。そして引き続き、この階層における低周波成分 1LL に対して、2 次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジションレベル 2（6₂）に示すサブバンド 2LL，2HL，2LH，2HH を分離する。順次同様に、低周波成分 2LL に対しても、2 次元可逆ウェーブレット変換を施し、デコンポジションレベル 3（6₃）に示すサブバンド 3LL，3HL，3LH，3HH を分離する。ここで、各デコンポジションレベルにおいて符号化の対象となるサブバンドは、例えば、デコンポジションレベル数を 3 とした時、サブバンド 3HL，3LH，3HH，2HL，2LH，2HH，1HL，1LH，1HH が符号化対象となり、3LL サブバンドは符号化されない。

【0039】

次いで、指定した符号化の順番で符号化の対象となるビットが定められ、図 1 の量子化部 3 で対象ビット周辺のビットからコンテキストが生成される。つまり、上述したような低周波成分（LL サブバンド係数）の再帰的分割（オクターブ分割）により得られたウェーブレット係数は、サブバンド毎に量子化・逆量子化部 3 にて量子化されることとなる。JPEG 2000 ではロスレス（可逆）圧縮とロッキー（非可逆）圧縮のいずれも可能であり、ロスレス圧縮の場合には量子

化ステップ幅は常に1であり、この段階では量子化されない。量子化の処理が終わったウェーブレット係数は、例えば8bitの原画像に対し12bitに増える。

【0040】

続いて、エントロピー符号化部4では、コンテキストと対象ビットから確率推定によって、各コンポーネントのタイルに対する符号化を行う。こうして、原画像の全てのコンポーネントについて、タイル単位で符号化処理が行われる。量子化後の各サブバンド係数に対するこのエントロピー符号化には、ブロック分割、係数モデリング及び2値算術符号化からなるEBCOT (Embedded Block Coding with Optimized Truncation) と呼ばれる符号化方式が用いられ、量子化後の各サブバンド係数のビットプレーンが上位プレーンから下位プレーンへ向かって、コードブロックと呼ばれるブロック毎に符号化される。

【0041】

最後にタグ処理部5は、符号形成プロセスを行う。タグ処理部5で行う符号形成プロセスにおいては、エントロピー符号化部4からの全符号化データを1本のコードストリームに結合するとともに、それにタグを付加する処理を行う。タグ処理部5では、まず、エントロピー符号化部4で生成されたコードブロックの符号をまとめてパッケージが生成され、ここで生成されたパッケージがプログレッション順序に従って並べられるとともに必要なタグ情報が付加されることにより、所定のフォーマットの符号化データが作成される。なお、JPEG2000では、符号順序制御に関して、解像度レベル、プレシнкт (position)、レイヤ、コンポーネント (色成分) の組み合わせによる5種類のプログレッション順序が定義されている。

【0042】

ここで、エントロピー符号化部4におけるエントロピー符号化、及びタグ処理部5における符号形成プロセスの詳細を例を挙げて説明する。

量子化の処理が終わったウェーブレット係数は、個々のサブバンド毎に、「プレシнкт」と呼ばれる重複しない矩形に分割される。これは、インプリメンテ

ーションでメモリを効率的に使うために導入されたものである。更に、個々のプレシントは、重複しない矩形の「コードブロック」に分けられる。

【0 0 4 3】

ここで、プレシント、コードブロック、パケット、レイヤについて簡単に説明する。画像 \geq タイル \geq サブバンド \geq プレシント \geq コードブロックの大きさ関係がある。

プレシントとは、サブバンドの矩形領域で、同じデコンポジションレベルの H L, L H, H H サブバンドの空間的に同じ位置にある 3 つの領域の組が 1 つのプレシントとして扱われる。ただし、L L サブバンドでは、1 つの領域が 1 つのプレシントとして扱われる。プレシントのサイズをサブバンドと同じサイズにすることも可能である。また、プレシントを分割した矩形領域がコードブロックである。プレシントに含まれる全てのコードブロックの符号の一部（例えば最上位から 3 ビット目までの 3 枚のビットプレーンの符号）を取り出して集めたものがパケットである。符号が空（から）のパケットも許される。コードブロックの符号をまとめてパケットを生成し、所望のプログレッション順序に従ってパケットを並べることにより符号データを形成する。なお、後述するが、図 9 の各タイルに関する S O D 以下の部分がパケットの集合である。全てのプレシント（つまり、全てのコードブロック、全てのサブバンド）のパケットを集めると、画像全域の符号の一部（例えば、画像全域のウェーブレット係数の最上位のビットプレーンから 3 枚目までのビットプレーンの符号）ができるが、これがレイヤである（ただし、次に示す例のように、必ずしも全てのプレシントのパケットをレイヤに含めなくともよい）。したがって、伸張時に復号されるレイヤ数が多いほど再生画像の画質は向上する。つまり、レイヤは画質の単位とも言える。全てのレイヤを集めると、画像全域の全てのビットプレーンの符号になる。

【0 0 4 4】

図 5 は、プレシントとコードブロックの関係を説明するための図である。また、図 6 乃至図 8 は、デコンポジションレベル数が 2（解像度レベル数＝3）の場合のパケットとレイヤの一例を示す図で、図 6 は一般的なレイヤ構成例を、図 7 は複数の機器のそれぞれに応じたサムネイル出力が可能なレイヤ構成例を、図

8は伝送路容量に応じたサムネイル出力が可能なレイヤ構成例を、それぞれ示している。

【0045】

量子化の処理が終わったウェーブレット係数は、個々のサブバンド毎にプレシントに分割されるが、図5に示したように、一つのプレシント（例えばプレシント 8_{p4} ）は、空間的に一致した3つの矩形領域からなっている。プレシント 8_{p6} も同様である。すなわち、図5中のプレシントと記された空間的に同じ位置にある3つの領域の組が1つのプレシントとして扱われる。なお、ここで原画像14はデコンポジションレベル1でタイル 8_{t0} 、 8_{t1} 、 8_{t2} 、 8_{t3} の4つのタイルに分割されている。更に、個々のプレシントは、重複しない矩形の「コードブロック」（プレシント 8_{p4} に対してはコードブロック 8_{4b0} 、 8_{4b1} 、...）に分けられる。これは、エントロピー符号化部4にてエントロピーコーディングを行う際の基本単位となる。

【0046】

符号化効率を上げるために、図6乃至図8で後に例示するように、係数値をビットプレーン単位に分解し、画素或いはコードブロック毎にビットプレーンに順序付けを行い、1又は複数のビットプレーンからなる層（レイヤ）を構成することもある。すなわち係数値のビットプレーンから、その有意性に基づいた層（レイヤ）を構成し、そのレイヤごとに符号化を行う。最も有意なレイヤである最上位レイヤ（MSB）とその下位レイヤを数レイヤだけ符号化し、最も有意でないレイヤ（MLB）を含んだそれ以外のレイヤをトランケートすることもある。

【0047】

図6を参照して、デコンポジションレベル数=2（解像度レベル数=3）の場合の packets とレイヤの構成例（レイヤ数=10）を示す。図中の縦長の小さな矩形が packets であり、その内部に示した数字は packets 番号である。レイヤを濃淡を付けた横長矩形領域として図示してある。すなわち、この例では、packets 番号0～51の packets の符号からなるレイヤ0、packets 番号52～72の packets の符号からなるレイヤ1、packets 番号73～93の packets の符号からなるレイヤ2、packets 番号94～114の packets の符号からなるレイヤ3

、パケット番号115～135のパケットの符号からなるレイヤ4、パケット番号136～156のパケットの符号からなるレイヤ5、パケット番号157～177のパケットの符号からなるレイヤ6、パケット番号178～198のパケットの符号からなるレイヤ7、パケット番号199～215のパケットの符号からなるレイヤ8、及び、残りのパケット番号216～228のパケットの符号からなるレイヤ9の10レイヤに分割されている。なお、パケットとプレシントとの対応関係などは、プログレッション順序の違いやレイヤ分割数等により様々に変化するものであり、上に示したレイヤ構成はあくまで一例である。

【0048】

図7を参照して、複数の機器のそれぞれに応じたサムネイル出力が可能なレイヤ構成例を説明する。この例では、図6の構成例と同様のレイヤ構成をとるが、本発明の特徴部分であるヘッダ部分に、同一の濃淡で示したパケット番号2, 10, 18, 26, 54, 75のパケットの符号からなるサムネイル情報（パケット番号2, 10, 18, 26, 54, 75）を、例えばデジタルカメラのサムネイル出力用に記録しておく。同様に、画像ビューワソフトのサムネイル表示用のサムネイル情報として、情報「パケット番号96, 117」をヘッダ部分に記録しておく。また、同様に、携帯電話における表示用のサムネイル情報として、情報「2LL」をヘッダ部分に記録しておく。

【0049】

図8を参照して、デコンポジションレベル数=2（解像度レベル数=3）の場合のパケットとレイヤの構成例として、伝送路容量に応じたサムネイル出力が可能なレイヤ構成例（レイヤ数=13）を説明する。この例では、同一の濃淡で示したパケット番号0～3のパケットの符号からなるレイヤ0、同一の濃淡で示したパケット番号4～11のパケットの符号からなるレイヤ1、同一の濃淡で示したパケット番号12～19のパケットの符号からなるレイヤ2、同一の濃淡で示したパケット番号20～51のパケットの符号からなるレイヤ3、同一の濃淡で示したパケット番号52～72のパケットの符号からなるレイヤ4、同一の濃淡で示したパケット番号73～93のパケットの符号からなるレイヤ5、同一の濃淡で示したパケット番号94～114のパケットの符号か

らなるレイヤ6、同一の濃淡で示したパケット番号115～135のパケットの符号からなるレイヤ7、同一の濃淡で示したパケット番号136～156のパケットの符号からなるレイヤ8、同一の濃淡で示したパケット番号157～177のパケットの符号からなるレイヤ9、同一の濃淡で示したパケット番号178～198のパケットの符号からなるレイヤ10、同一の濃淡で示したパケット番号199～215のパケットの符号からなるレイヤ11、及び、同一の濃淡で示した残りのパケット番号216～228のパケットの符号からなるレイヤ12の13レイヤに分割されている。なお、パケットとプレシントとの対応関係などは、プログレッション順序の違いやレイヤ分割数等により様々に変化するものであり、上に示したレイヤ構成はあくまで一例である。

【0050】

図6乃至図8のいずれのレイヤ構成例も、パケットとして、符号データを分割しておき、パケット番号の小さいものから順番に所定サイズになるまでパケットを追加していき、所定サイズになったところまでを1レイヤとしている。また、ここで示したレイヤ構成例では、サブビットプレーンとして1bitをRefinement, Significant, Cleanupの3つに分割した例を示しているが、サブビットプレーンでさらに細かく分割しておけば、より細かい制御が可能である。さらに、パケットの優先度の順番を入れ替えることにより、解像度を重視した順番、画質を重視した順番、位置を重視した順番などに変更可能となる。なお、図6乃至図8で示したレイヤ構成例は、図2のステップS5と共に図示したものに対応している。

【0051】

図9には、符号形成プロセスにて生成されるJPEG2000の符号化データのフォーマット（コードストリームの構造）を簡単に示している。この符号化データは、各種のタグ情報が付加されている。すなわち、図9に見られるように、符号化データは、コードストリームの始まりを示すSOCマーカ 9_s で始まり、その後に符号化パラメータや量子化パラメータ等を記述したメインヘッダ(Main Header) 9_h が続き、その後に各タイル毎の符号データが続く。各タイル毎の符号データは、SOTマーカ 9_{st} で始まり、タイルヘッダ(Tile

e Header) 9_{th}、SOD マーカ 9_sd、タイルデータ (Tile Data; 符号化データ (ビットストリーム 9_b)) で構成される。そして、コードストリームの終端 (最後のタイルデータの後) には、再び、終了を示すタグ (EOC タグ 9_e) が置かれる。

【0052】

図10は、図9のメインヘッダの構成を示す図である。

図10に示すように、図9のメインヘッダ 9_hは、画像とタイルのサイズ (SIZ) に続いて、デフォルト符号スタイル (COD; 必須)、符号スタイル成分 (COC)、デフォルト量子化 (QCD; 必須)、量子化成分 (QCC)、ROI (RGN)、デフォルトプログレッシブ順序 (POC)、集約パケット (PPM)、タイル長 (TLM)、パケット長 (PLM)、色定義 (CRG)、コメント (COM) から構成される。SIZ 及び必須と示したマーカセグメント (COD, QCD) 以外は、オプションとなる。

【0053】

図11は、JPEG 2000の基本方式のファイルフォーマットの構成を示す図である。

JPEG 2000の基本方式のファイルフォーマットはJP2 ファイルフォーマットと称し、図9で説明したJPEG 2000符号フォーマットを包含するものであり、画像データやメタデータ、階調数や色空間等の画像の性質を表す情報、知的所有権情報等の情報を含むことを目的としたフォーマットである。JP2 ファイルフォーマットで構成されたJP2 ファイルの情報構造は、box と称する情報の区切りから構成され、metadata と称するアプリケーションに特化した情報を含む。JP2 ファイルの情報構造は、図11に実線 (必須) と破線 (オプション) で示すように、JPEG 2000 Signature box, File Type box, JP2 Header box, Contiguous Coded stream box からなる。詳細は図示の通りである。

【0054】

一方、復号化時には、符号化時とは逆に、各コンポーネントの各タイルのコードストリームから画像データを生成する。図1を用いて簡単に説明する。この場

合、タグ処理部 5 は、外部より入力したコードストリームに付加されたタグ情報を解釈し、コードストリームを各コンポーネントの各タイルのコードストリームに分解し、その各コンポーネントの各タイルのコードストリーム毎に復号化処理が行われる。コードストリーム内のタグ情報に基づく順番で復号化の対象となるビットの位置が定められるとともに、逆量子化部 3 で、その対象ビット位置の周辺ビット（既に復号化を終えている）の並びからコンテキストが生成される。エントロピー復号化部 4 で、このコンテキストとコードストリームから確率推定によって復号化を行い対象ビットを生成し、それを対象ビットの位置に書き込む。

【0055】

このようにして復号化されたデータは各周波数帯域毎に空間分割されているため、これを 2 次元ウェーブレット逆変換部 2 で 2 次元ウェーブレット逆変換を行うことにより、画像データの各コンポーネントの各タイルが復元される。復元されたデータは色空間逆変換部 1 によって元の表色系のデータに変換される。

【0056】

以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

図 12 は、本発明の一実施形態に係る画像圧縮装置の構成例を説明するための機能ブロック図で、図 13 は、図 12 における画像圧縮方法を説明するためのフロー図である。なお、図 13 は、本発明の一実施形態に係る画像圧縮方法の手順例を説明するためのフロー図でもある。

【0057】

本発明に係る画像圧縮装置は、画像の圧縮符号データを生成する装置であり、サムネイル情報設定手段及びサムネイル情報付加手段を含むものとする。また、画像圧縮装置として説明するが、非圧縮データに限らず圧縮された画像データを、本発明に係るサムネイル出力が容易なように変換することが可能であるため、画像変換装置ともいえる。図 12 では、画像圧縮装置（画像変換装置）20 が、画像読込部 21、サムネイル情報設定手段をもつサムネイル設定部 22、画質圧縮部 23、サムネイル情報付加手段をもつサムネイル情報付加部 24、符号生成部 25 より構成されているものとして説明する。

【0058】

サムネイル情報設定手段では、画像のサムネイル情報を、1又は複数形態設定する。また、サムネイル情報付加手段では、設定された形態（設定された形態のうち1又は複数形態としてもよい）のサムネイル情報を、符号データ形成時にヘッダ部分に付加する。ここで付加するサムネイル情報は、例えば、図7で例示したような情報である。

【0059】

画像圧縮装置20は、画像データを画像読込部21で読み込み（ステップS11）、サムネイル設定部22でサムネイル情報を設定する（ステップS12）。勿論、サムネイル設定部22にて予め設定するサムネイル情報を設定しておいてもよい。続いて、画質圧縮部23にて画像を圧縮する（ステップS13）。次に、サムネイル情報付加部24にて設定に応じたサムネイル情報を付加し、符号生成部25にて符号データを生成する（ステップS14）。なお、ここでは、サムネイル情報付加手段がサムネイル情報付加部24にあり、サムネイル情報を付加した後に、符号生成部25にて符号を生成するような構成例を説明するが、符号生成中にサムネイル情報を付加してもよい。

【0060】

また、サムネイル情報の記録場所の候補例としては、図10におけるCOMマーカ、図11におけるファイルフォーマットXML boxes、同じくファイルフォーマットUUID boxesなどが挙げられるが、他の記録場所を採用してもよい。XMLの記述例を以下に示す。

【0061】

XML記述例

```
<?xml version="1.0" encoding="Shift-JIS"?>
<!DOCTYPE html
  PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
  "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="ja" lang="ja">
  <head>
    <title>サムネイル</title>
```



```
</head>
<body>
  <p> 3 LL </p>
</body>
</html>
```

【 0 0 6 2 】

図 1 4 は、図 1 2 の画像圧縮装置において設定するサムネイル情報の一例を示す図である。

画像圧縮装置 2 0 では、サムネイル情報として、画像の解像度情報、画像の位置情報、画像のコンポーネント情報、画像の画質情報、画像のサブバンド情報のうちいずれかを用いるようにするとよい。また、いずれか 1 ではなく、複数の情報を組み合わせて用いてもよい。

【 0 0 6 3 】

解像度情報としては、例えば、画像のデコンポジションレベル情報を用いればよい。また、位置情報としては、例えば、タイル情報、プレシント情報、コードブロック情報、画素位置情報のうち、いずれか 1 又は複数を用いるようにすればよい。さらに、画質情報としては、例えば、レイヤ情報及び／又はビットプレーン情報を用いるようにすればよい。図 1 4 では、表示装置（処理速度 b p s）3 1 に対応するサムネイル 3 2 の対応表 3 0 を例示しているが、例えば、デジタルカメラに対しては、中心部タイル及び／又はレイヤ 3 を設定しておけばよい。同様に、画像ビューワソフトに対してはデコンポジションレベル 3 及び／又はレイヤ 5 を設定し、携帯電話に対してはデコンポジションレベル 5 を設定し、デジタルビデオカメラに対してはフレーム番号 2 N + 1 及び／又はデコンポジションレベル 3 を設定し、T V 放送に対しては全フレーム、タイル 6，7，1 0，1 1、デコンポジションレベル 3 のうちいずれか 1 又は複数を設定し、ハイビジョン放送に対しては全フレーム及び／又はデコンポジションレベル 3 を設定しておけばよい。ここで示した例の組み合わせは、単なる一例でありその他の組み合わせも適宜行われるべきである。例えば、表示装置（或いは印刷装置や伝送装置）の処理速度の進化により適宜変更されるべきものである。

【0064】

また、図12で例示した画像圧縮装置20において生成した圧縮符号データは、画像のサムネイルを取り出す画像処理装置でサムネイルを取り出すようにすればよい。この本発明の一実施形態に係る画像処理装置は、この圧縮符号データから、そのヘッダ部分に記録されたサムネイル情報を元に、符号データの一部を切り出す手段を有するようになっておくことよい。この手段は、サムネイル情報に基づいたサムネイルを伸張して出力するだけでなく、原画像又はサムネイル以外の縮小画像や拡大画像なども伸張して出力することを可能とした手段であり、上述のヘッダ部分を解釈可能なよう構成すればよい。なお、サムネイル情報が複数の形態で記録されている圧縮符号データを出力する際にはユーザ側で選択可能にしておけばよい。また、この画像処理装置は画像圧縮装置20の画像圧縮機能を備えてもよい。

【0065】

さらに、図12で例示した画像圧縮装置20において生成した圧縮符号データは、画像のサムネイルを出力する画像伸張装置でサムネイルを出力するようにしてもよい。この本発明の一実施形態に係る画像伸張装置は、この圧縮符号データから、そのヘッダ部分に記録されたサムネイル情報を元に、符号データからサムネイル部分のみを伸張し出力する手段を有するようになっておくことよい。この手段は、上述のヘッダ部分を解釈可能なよう構成すればよい。なお、サムネイル情報が複数の形態で記録されている圧縮符号データを出力する際にはユーザ側で選択可能にしておけばよい。

【0066】

図15及び図16は、本発明の一実施形態に係る画像処理装置又は画像伸張装置における処理結果を示すための図である。図15は、原画像の一例を示し、図16は図15の原画像を本発明に係る画像圧縮装置で圧縮し、画像処理装置又は画像伸張装置で出力した結果の画像を示している。

【0067】

図15の原画像40に対し、サムネイルとして低解像度画像を指定した場合、図16(A)の画像41のように出力される。同様に、例えば、サムネイルとし

て1コンポーネントを指定した場合には図16 (B) の画像42が出力され、サムネイルとしてレイヤ0のみを指定した場合には図16 (C) の画像43が出力され、サムネイルとして中心部タイルを指定した場合には図16 (D) の画像44が出力される。

【0068】

本実施形態に係る画像圧縮装置によれば、圧縮された画像データのデータ容量を大きくすることなく、画像データのサムネイルを高速に出力する可能な圧縮画像データを生成することが可能となる。さらに、ヘッダ情報に複数の形態のサムネイル情報を記録しておくことで、複数の形態のサムネイルを出力可能な圧縮符号データを生成することが可能となる。また、本発明に係る画像処理装置又は画像伸張装置によれば、入力する圧縮画像データのデータ容量を大きくすることなく、画像データのサムネイルを高速に出力することが可能となる。これらの装置はネットワークを介して画像を配信する画像配信システムなどに適用できる。

【0069】

以上、本発明の画像圧縮装置、画像処理装置、及び画像伸張装置を中心に各実施形態を説明してきたが、本発明は、一部フロー図としても説明したように、それらの装置における処理手順を含んでなる画像圧縮方法、画像処理方法、画像伸張方法としても、或いは、コンピュータをそれら装置として又はそれらの装置の各手段として機能させるための、又はコンピュータにそれら方法を実行させるためのプログラム（それらの処理内容が実装されているコンピュータプログラム）としても、或いは、そのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体（それらの処理内容が記録されているコンピュータ読み取り可能な情報記録媒体）としての形態も可能である。また、このプログラムや記録媒体により、上述の各実施形態に対応した処理によって、画像データ全体の容量を多くすることなく、サムネイル画像を生成することなどが可能なシステムなど、上述した装置と同様の効果を持ったシステムを提供することができる。これらのプログラムや記録媒体は、上述した実施形態に加え、後述する実施例を元に容易に実施できることは明らかである。

【0070】

本発明による画像圧縮又は画像処理又は画像伸張の機能を実現するためのプログラムやデータを記憶した記録媒体の実施形態を説明する。記録媒体としては、具体的には、CD-ROM、光磁気ディスク、DVD-ROM、FD、フラッシュメモリ、及びその他各種ROMやRAM等が想定でき、これら記録媒体に上述した本発明の各実施形態に係る機能をコンピュータに実行させ、画像の圧縮、処理、伸張のいずれか1又は複数の機能を実現するためのプログラムを記録して流通させることにより、当該機能の実現を容易にする。そしてコンピュータ（汎用コンピュータやその他の機器）等の情報処理装置に上記のごとくの記録媒体を装着して情報処理装置によりプログラムを読み出し、そのまま起動させるか機器に伝送するか、若しくは情報処理装置が備えている記憶媒体に当該プログラムを記憶させておき、必要に応じて読み出すことにより、本発明に関わる機能を実行することができる。

【0071】

ここで上述した各実施形態に適用可能な装置の構成例を説明する。

図17は、本発明に係る画像圧縮装置の一構成例を示す図である。

ここで例示する本発明に係る画像圧縮装置は、データバス53を介して、RAM51、CPU52、HDD54が接続された構成となっており、以下の流れで、原画像の画像データから、サムネイル情報が付加された圧縮画像データが生成され、HDD54に保存されることとなる。

【0072】

HDD54上に記録された原画像の画像データ（又は圧縮された画像データ）が、CPU52からの命令によってRAM51上に読み込まれる（i）。次に、CPU52はRAM51上の画像データを読み込み、ウェーブレット係数を求め、本発明に係るサムネイル情報付加処理を適用して圧縮画像データを生成する（ii）。CPU52は、生成された圧縮画像データをRAM51上の別の領域に書き込む（iii）。CPU52からの命令によって、圧縮画像データがHDD54上に記録される（iv）。画像処理装置又は画像伸張装置側では、この圧縮画像データを表示、印刷、伝送など出力する際にヘッダ部分に記載されたサムネイル情報からサムネイル出力が可能となる。図17で例示した画像圧縮装置は画

像処理装置又は画像伸張装置を兼ねてもよいし、また、画像処理装置又は画像伸張装置は図17で例示した画像圧縮装置と同様の構成を持つものでもよい。

【0073】

【発明の効果】

本発明によれば、圧縮された画像データのデータ容量を大きくすることなく、画像データのサムネイルを高速に出力する可能な圧縮画像データを生成することが可能となる。

【0074】

また、本発明によれば、入力する圧縮画像データのデータ容量を大きくすることなく、画像データのサムネイルを高速に出力することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 J P E G 2 0 0 0 の基本となる階層符号化・復号化アルゴリズムを説明するためのブロック図である。

【図2】 J P E G 2 0 0 0 のアルゴリズムを説明するための簡略化されたフロー図である。

【図3】 デコンポジションレベル数が3の場合の、各デコンポジションレベルにおけるサブバンドを示す図である。

【図4】 タイル分割されたカラー画像の各コンポーネントの例を示す図である。

【図5】 プレシンクトとコードブロックの関係を説明するための図である。

【図6】 デコンポジションレベル数が2（解像度レベル数＝3）の場合の packets とレイヤの一例を示す図で、一般的なレイヤ構成例を示す図である。

【図7】 デコンポジションレベル数が2（解像度レベル数＝3）の場合の packets とレイヤの一例を示す図で、複数の機器のそれぞれに応じたサムネイル出力が可能なレイヤ構成例を示す図である。

【図8】 デコンポジションレベル数が2（解像度レベル数＝3）の場合の packets とレイヤの一例を示す図で、伝送路容量に応じたサムネイル出力が可能なレイヤ構成例を示す図である。



【図 9】 符号形成プロセスにて生成される J P E G 2 0 0 0 の符号化データのフォーマット（コードストリームの構造）を簡単に示す図である。

【図 1 0】 図 9 のメインヘッダの構成を示す図である。

【図 1 1】 J P E G 2 0 0 0 の基本方式のファイルフォーマットの構成を示す図である。

【図 1 2】 本発明の一実施形態に係る画像圧縮装置の構成例を説明するための機能ブロック図である。

【図 1 3】 図 1 2 における画像圧縮方法を説明するためのフロー図で、本発明の一実施形態に係る画像圧縮方法の手順例を説明するためのフロー図でもある。

【図 1 4】 図 1 2 の画像圧縮装置において設定するサムネイル情報の一例を示す図である。

【図 1 5】 本発明の一実施形態に係る画像処理装置又は画像伸張装置における処理結果を示すための図で、原画像の一例を示す図である。

【図 1 6】 図 1 5 の原画像を本発明に係る画像圧縮装置で圧縮し、画像処理装置又は画像伸張装置で出力した結果の画像を示す図である。

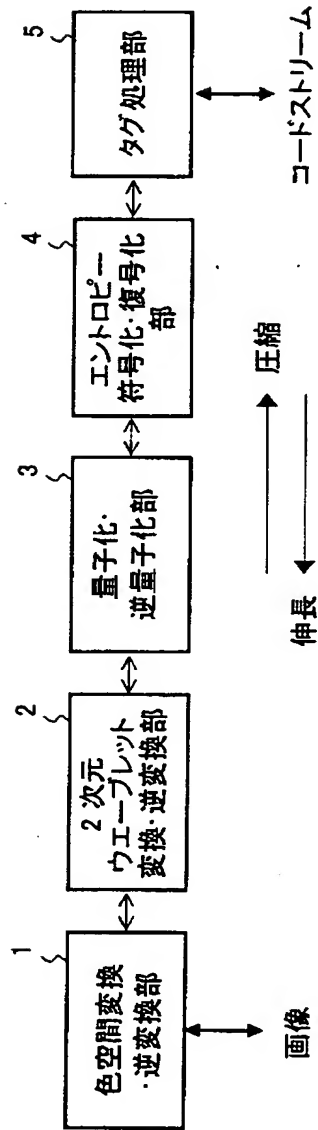
【図 1 7】 本発明に係る画像圧縮装置の一構成例を示す図である。

【符号の説明】

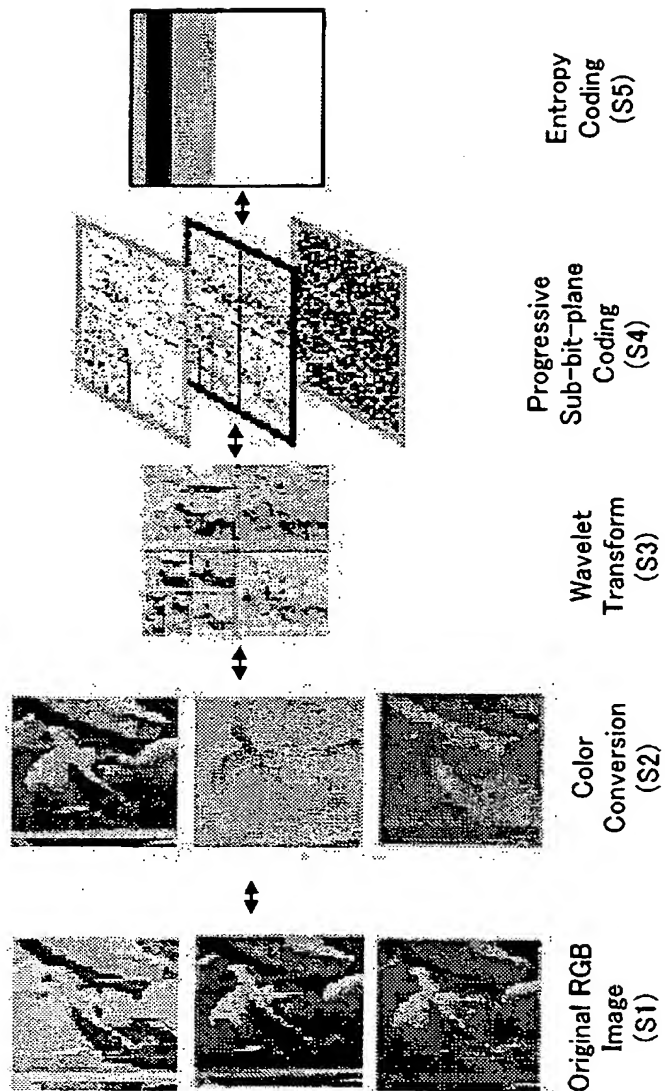
1…色空間変換・逆変換部、2…2次元ウェーブレット変換・逆変換部、3…量子化・逆量子化部、4…エントロピー符号化・復号化部、5…タグ処理部、20…画像圧縮装置（画像変換装置）、21…画像読込部、22…サムネイル設定部、23…画質圧縮部、24…サムネイル情報付加部、25…符号生成部。

【書類名】 図面

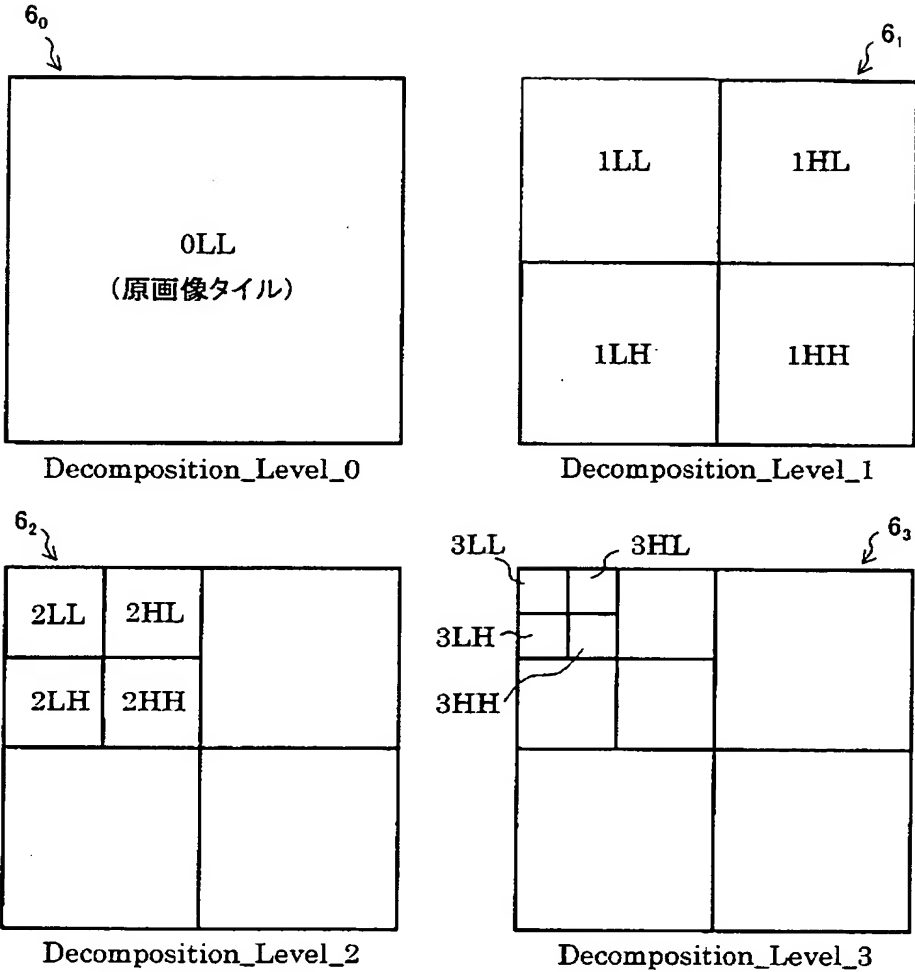
【図 1】



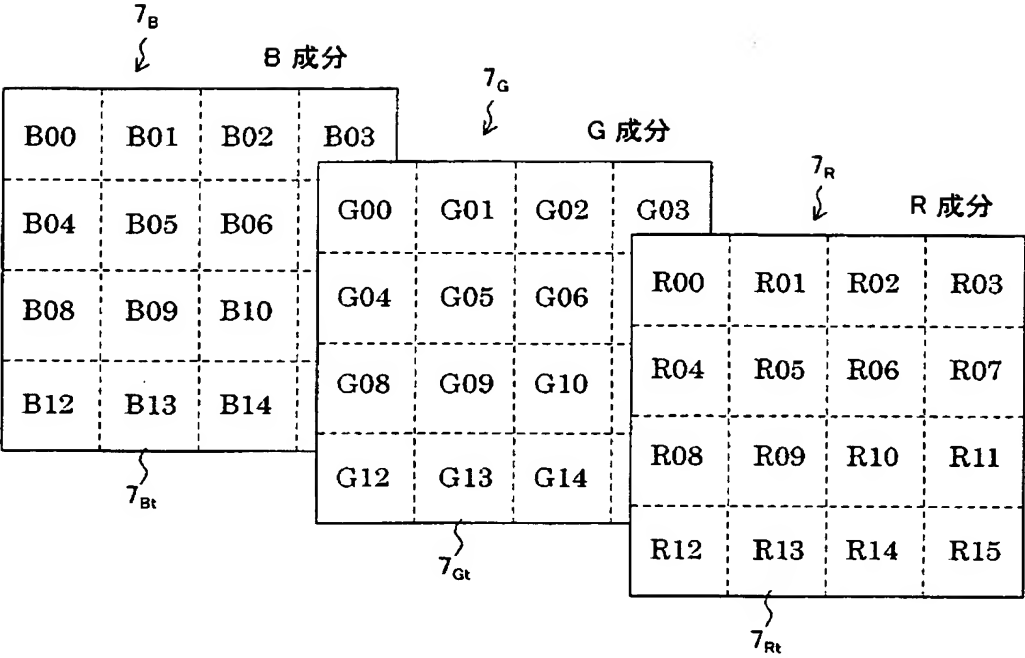
【図 2】



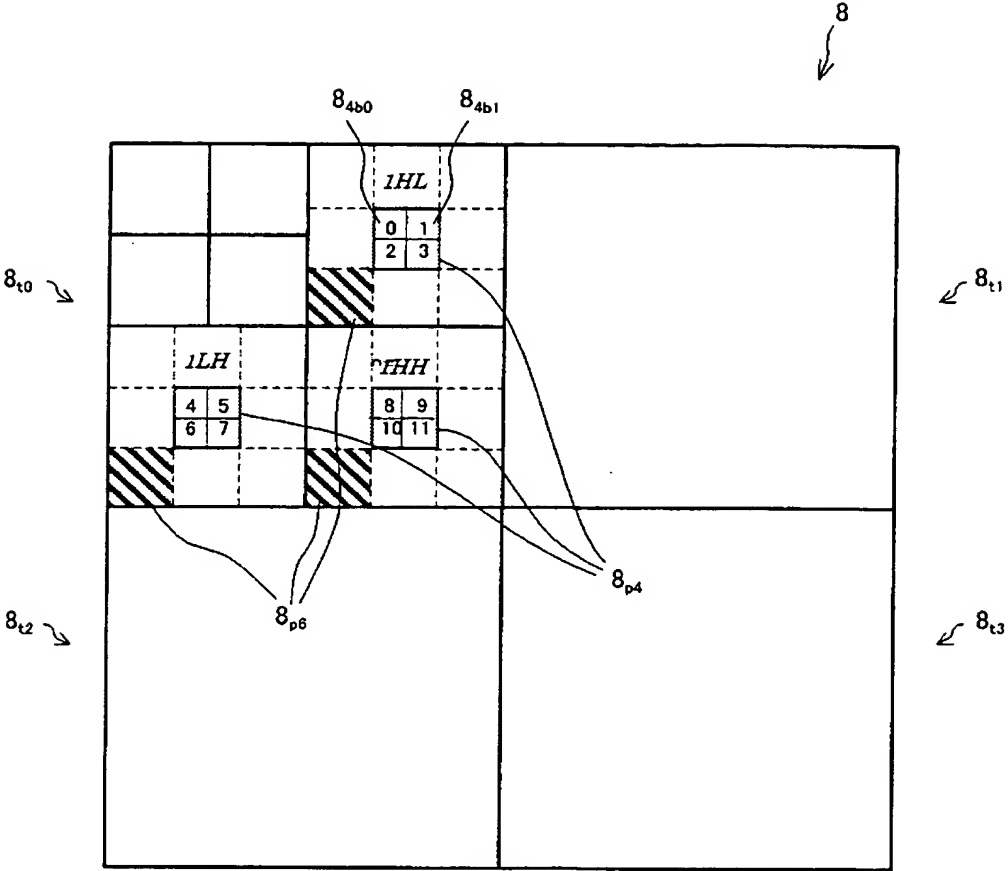
【図 3】



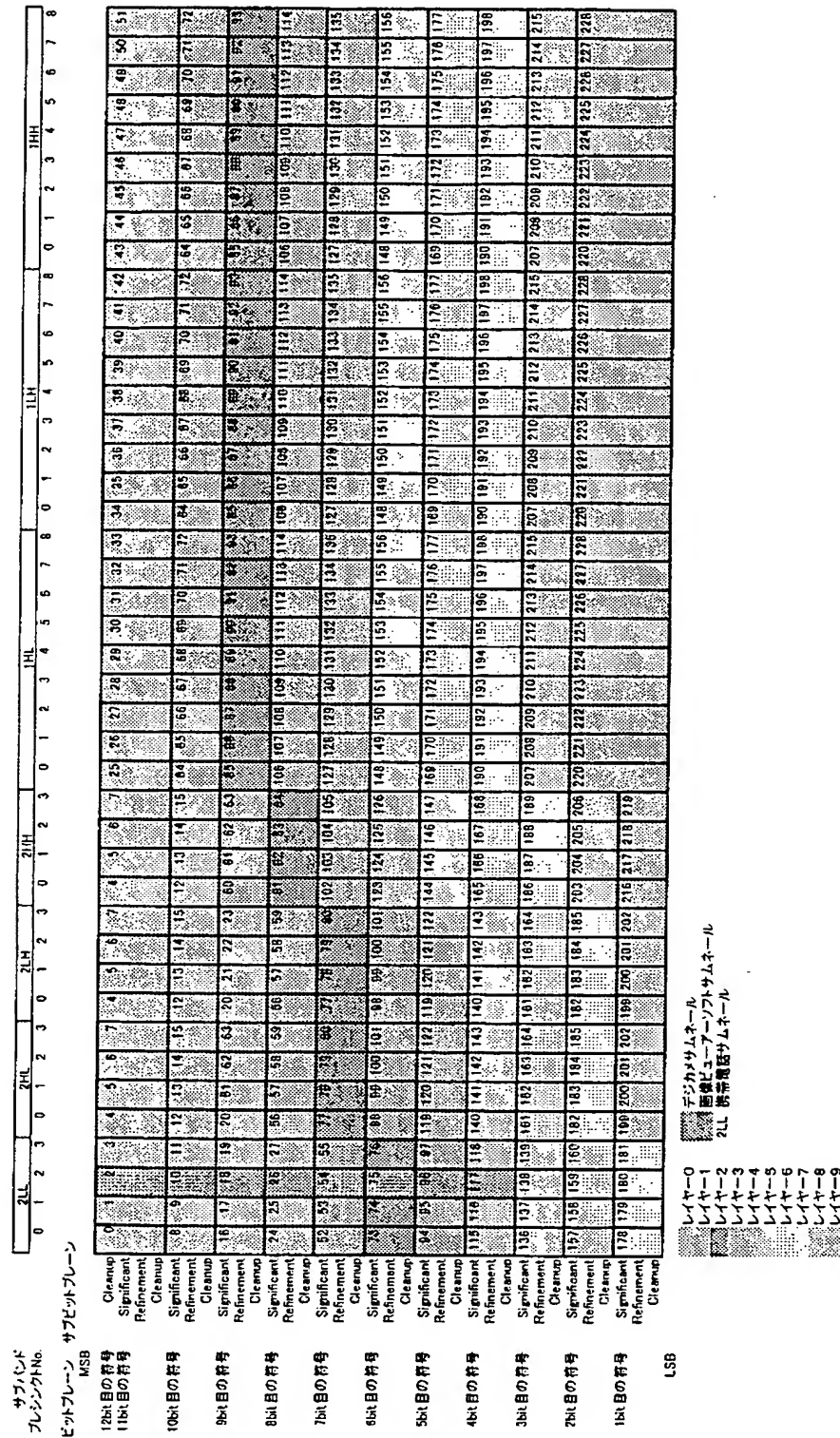
【図 4】



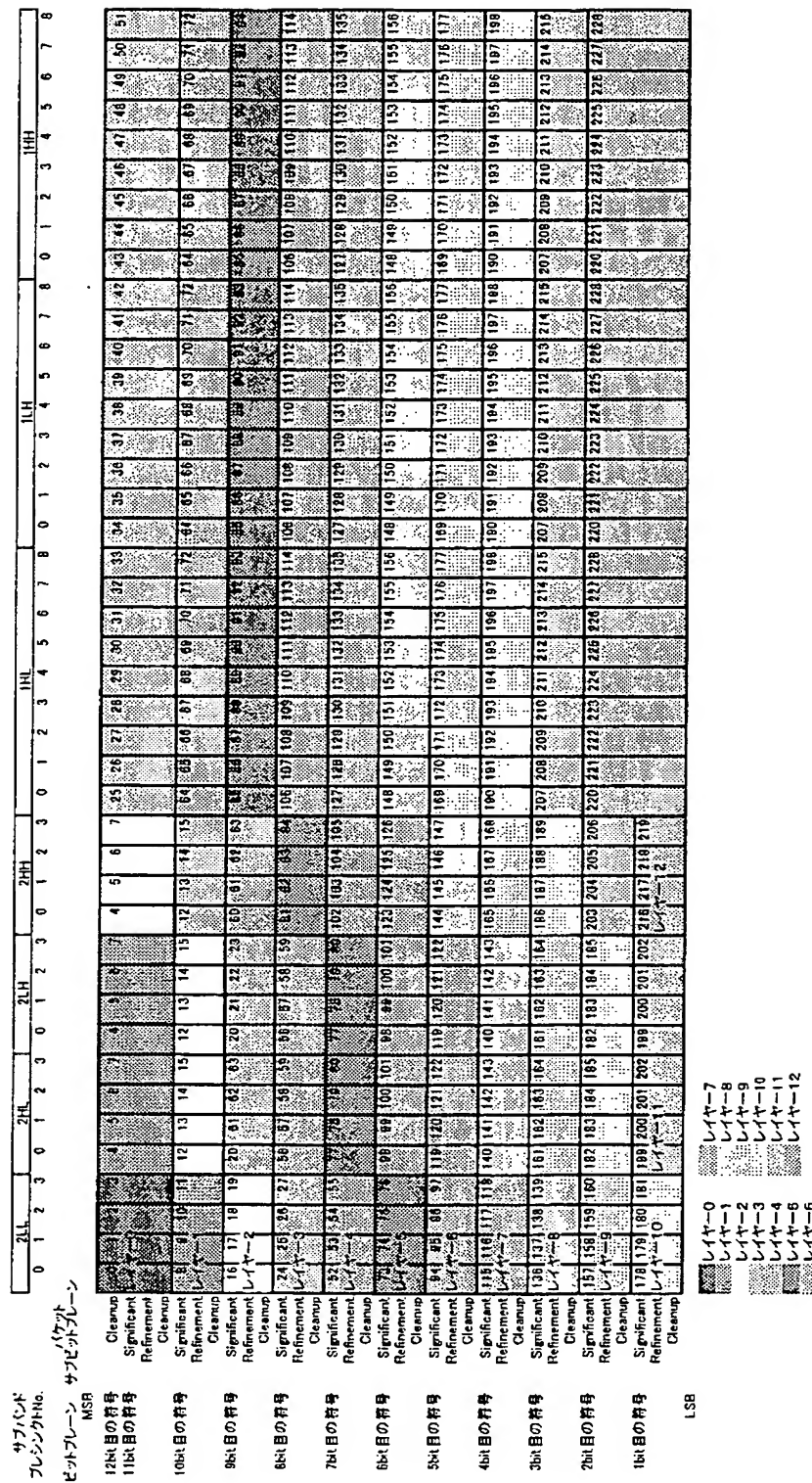
【図 5】



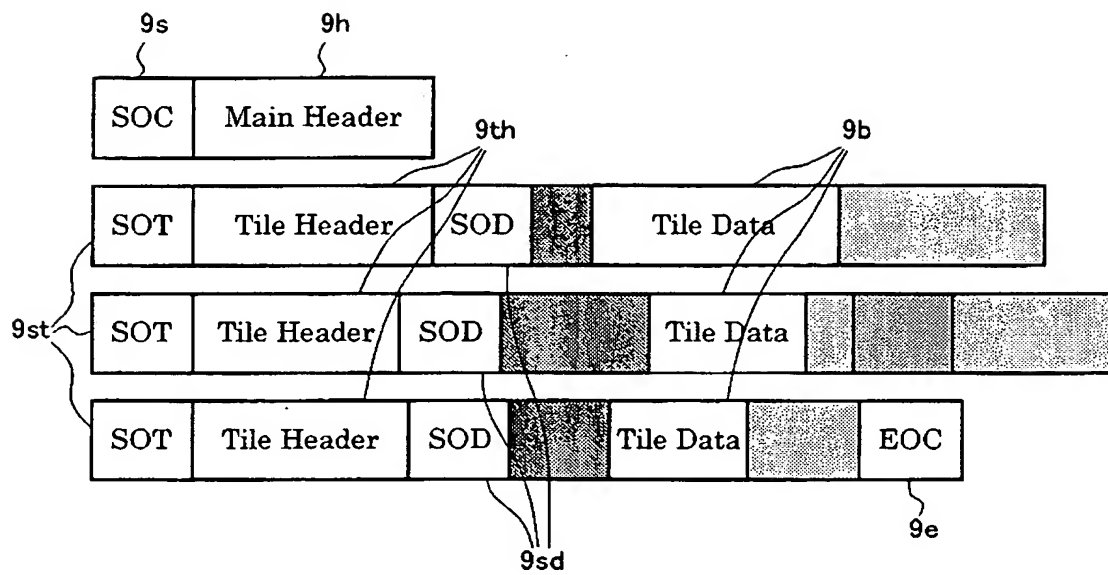
【圖 7】



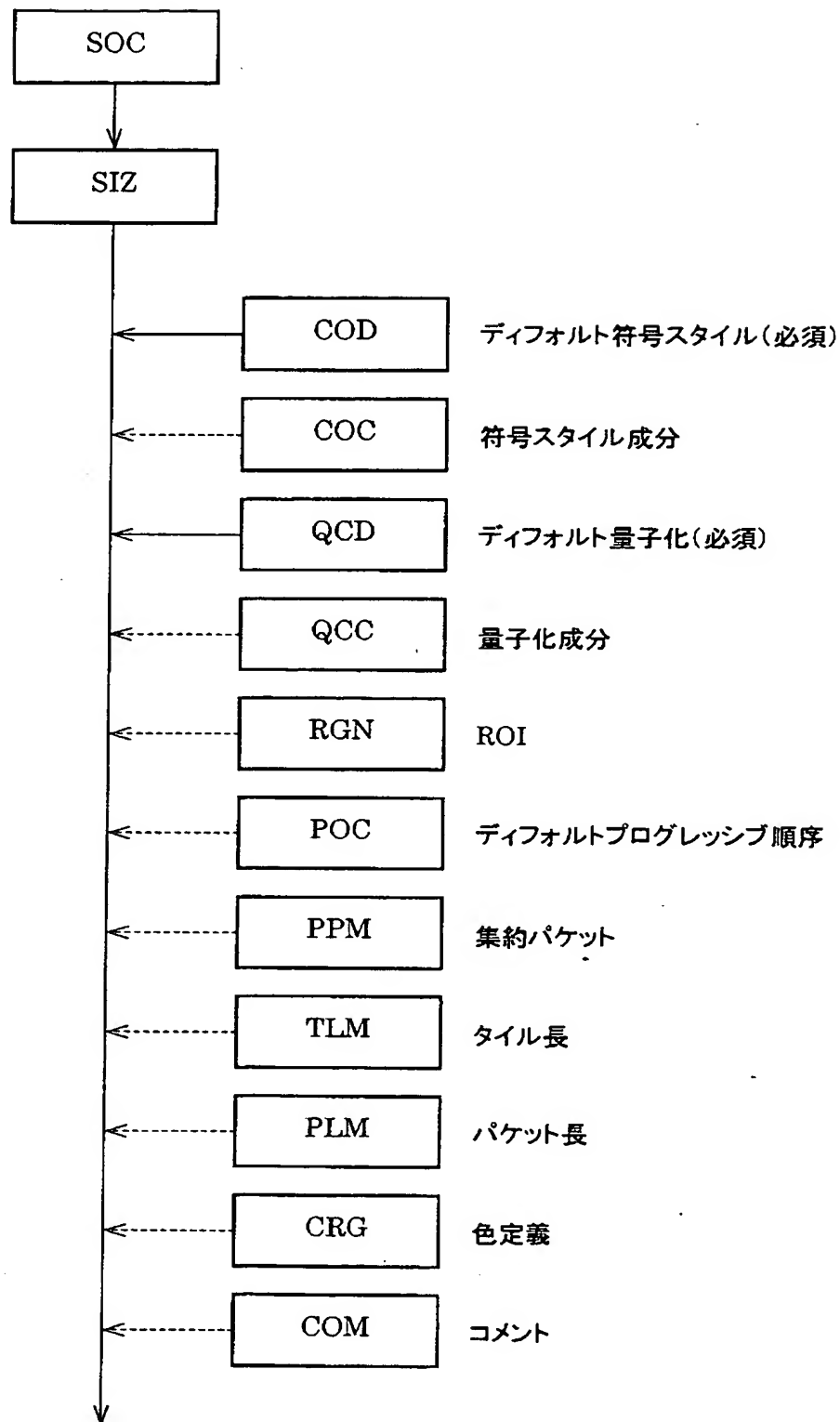
【图 8】



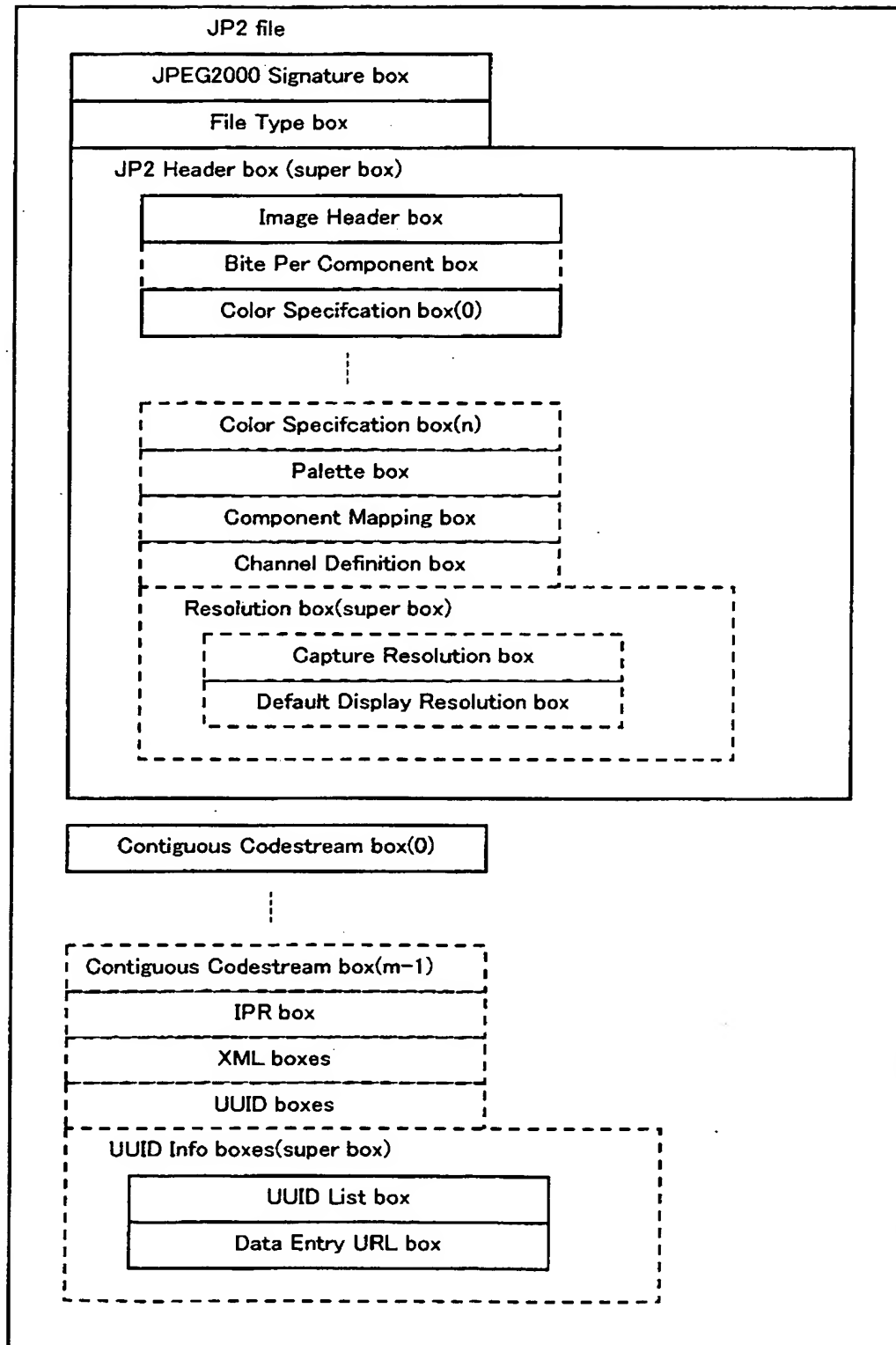
【図 9】



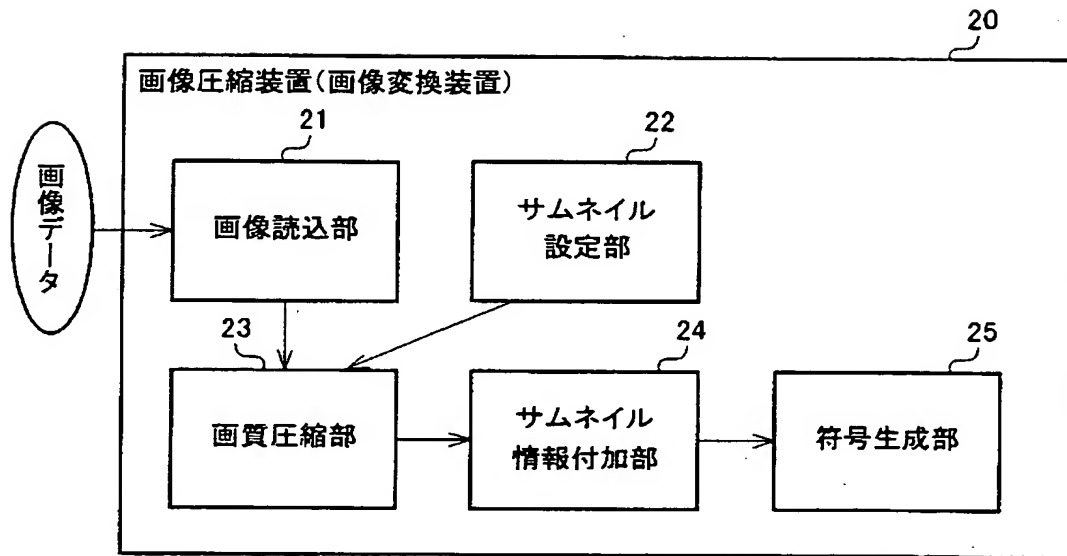
【図 10】



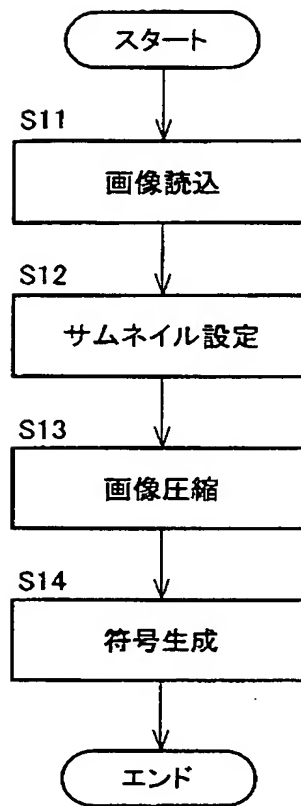
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【図 14】

表示装置(bps)	サムネイル
デジタルカメラ	中心部タイル レイヤ3
画像ビューアソフト	デコンポジションレベル3 レイヤ5
携帯電話	デコンポジションレベル5
デジタルビデオカメラ	フレーム番号2N+1 デコンポジションレベル3
TV 放送	全フレーム タイル6, 7, 10, 11 デコンポジションレベル3
ハイビジョン放送	全フレーム デコンポジションレベル3

【図 15】

40



【図 16】

(A)



41

(B)



42

(C)



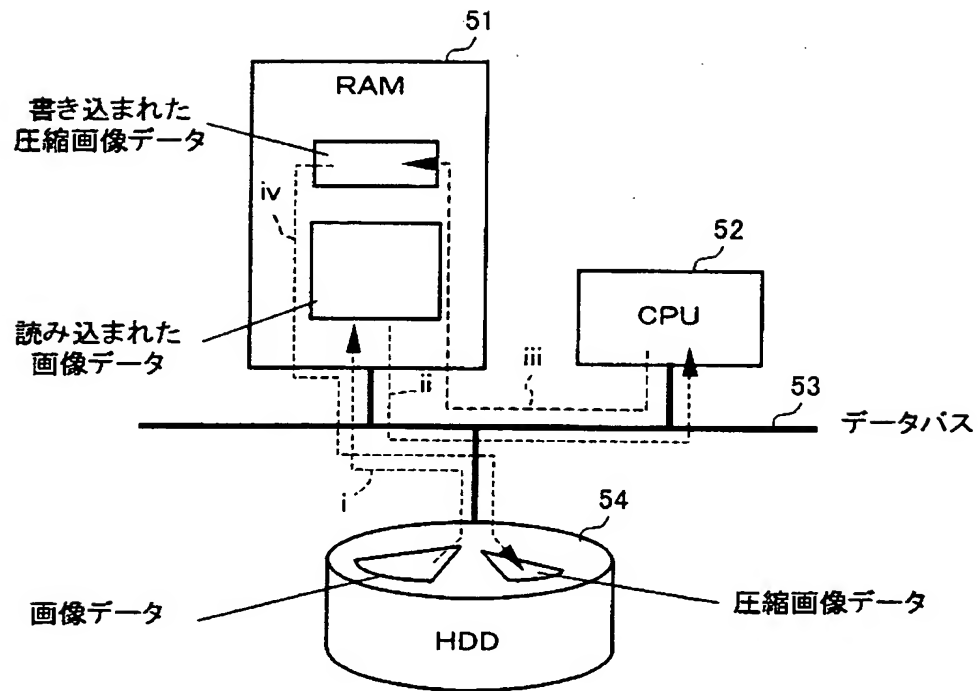
43

(D)



44

【図 17】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 圧縮された画像データのデータ容量を大きくすることなく、画像データのサムネイルを高速に出力する可能な圧縮画像データを生成する画像圧縮装置を提供する。

【解決手段】 画像圧縮装置 2 0 は、画像データを画像読込部 2 1 で読み込み、サムネイル設定部 2 2 でサムネイル情報を設定する。続いて、画質圧縮部 2 3 にて画像を圧縮する。次に、サムネイル情報付加部 2 4 にて設定に応じたサムネイル情報を付加し、符号生成部 2 5 にて符号データを生成する。サムネイル情報として、画像の解像度情報、画像の位置情報、画像のコンポーネント情報、画像の画質情報、画像のサブバンド情報のうちいずれか 1 又は複数を用いる。

【選択図】 図 1 2



特願 2 0 0 3 - 0 3 4 5 4 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1 . 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー